

Fachlehrplan Sekundarschule

Stand: 01.08.2019



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Bildung

Chemie

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Bildung und Erziehung im Fach Chemie..... 2
2	Entwicklung fachbezogener Kompetenzen 5
2.1	Kompetenzbereiche im Fach Chemie..... 5
2.2	Wissensbestände im Fach Chemie 10
3	Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen 11
3.1	Übersicht über die Kompetenzschwerpunkte des Faches Chemie 11
3.2	Schuljahrgänge 7/8 12
3.3	Schuljahrgänge 9/10 18

1 Bildung und Erziehung im Fach Chemie

Beitrag des Faches

Die Kulturgeschichte der Menschheit ist eng verbunden mit dem Suchen und Herstellen neuer Stoffe sowie mit der Untersuchung ihrer Eigenschaften und ihrer Verwendung. Im Chemieunterricht erarbeiten sich Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, chemische Erscheinungen und wichtige Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, die sie befähigen, zahlreiche Alltagsprobleme, z. B. Umgang mit Haushaltschemikalien oder Körperpflegemitteln, sachgerecht zu bewältigen.

Schülerinnen und Schüler sollen Kompetenzen entwickeln, die ihnen helfen, Beziehungen zwischen Stoff und Teilchen, zwischen Struktur und Eigenschaften zu erkennen sowie chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlungen zu deuten. Dazu wenden sie die experimentelle Methode als eine wichtige Vorgehensweise der Erkenntnisgewinnung an und lernen so, chemische Phänomene in verschiedenen Kontexten zu erkennen, zu reflektieren und zu bewerten.

Teilhabe am gesellschaftlichen Leben

Durch Einbeziehung technischer, ökologischer und gesellschaftlicher Aspekte bei der Behandlung technologischer Prozesse erschließen Schülerinnen und Schüler Beispiele für die Wechselbeziehungen zwischen Chemie, Technik, Umwelt sowie Alltagsleben und begreifen so, dass wissenschaftliche Erkenntnisse sowie technische Anwendungen zu Fortschritten auf vielen Gebieten führen können. Das zeigt sich z. B. bei der Weiterentwicklung von Werkstoffen und Produktionsverfahren, bei der Entwicklung und Anwendung neuer Methoden in der Medizin, in der Bio-, Gen-, Umwelt- und Energietechnologie. Die naturwissenschaftlich-technische Entwicklung birgt aber auch Risiken, die mit Schülerinnen und Schülern diskutiert werden müssen.

So befähigt der Chemieunterricht Schülerinnen und Schüler, sich an gesellschaftlichen Diskussionen zu chemischen Sachverhalten zu beteiligen.

Im Chemieunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler einen fachlichen Einblick in verschiedene Probleme der Gegenwart, aber auch in zukünftige Herausforderungen.

Alltagsbewältigung

Sie beschäftigen sich u. a. mit dem Welternährungsproblem, der effektiven Nutzung von Energien, dem sinnvollen Umgang mit Rohstoffen sowie dem Recycling und der durch Schadstoffe verursachten Klimaänderung wie Treibhauseffekt, Ozonloch, Feinstaubbelastung, saurer Regen. So lernen sie, sich mit den aktuellen Ereignissen auseinanderzusetzen, diese zu beurteilen und zu bewerten.

Zur Entwicklung der naturwissenschaftlichen Handlungskompetenz ist der zielgerichtete Einsatz von digitalen Medien unverzichtbar. Der Chemieunterricht trägt zur Entwicklung von Medienkompetenz auf der Grundlage der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ bei, indem die Schülerinnen und Schüler:

Bildung in der digitalen Welt

- Messwerte digital erfassen, speichern, auswerten sowie darstellen,
- Simulationen bzw. Animationen gezielt zur Untersuchung naturwissenschaftlicher Phänomene nutzen sowie daraus Erkenntnisse ableiten und diese präsentieren
- aktuelle Forschungsergebnisse digital recherchieren, auswerten und bewerten,
- Auswirkungen digitaler Technologien (z. B. Ressourcenknappheit) diskutieren.

Weiterhin nutzen die Schülerinnen und Schüler verantwortungsvoll und rechtskonform digitale Medien, um sich in kommunikativen und kooperativen Prozessen angemessen zu artikulieren.

Eine derartige Auseinandersetzung bewirkt, dass sich bei Schülerinnen und Schülern nicht nur Interessen herausbilden, die berufliche Selbstkonzepte unterstützen und Freizeitaktivitäten prägen, sondern es können Einstellungen und Verhaltensweisen herausgebildet werden, die für die berufliche Bildung Voraussetzung sind.

Berufsvorbereitung und Ausbildungsreife

Im Chemieunterricht werden Schülerinnen und Schülern darüber hinaus Berufsbilder von Chemikerinnen und Chemikern in verschiedensten Wirtschaftsbereichen aufgezeigt, z. B. im Bereich der Agrarchemie, der Biochemie, der Dienstleistungen, der EDV, der Farben- und Lackindustrie, der Kosmetik, der Waschmittel- und Lebensmittelchemie, der Pharmazie und der Umweltchemie.

Der vorliegende Fachlehrplan greift die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen auf und entwickelt sie unter Einbeziehung der Bildungsstandards im Fach Chemie¹ für den Mittleren Schulabschluss kontinuierlich weiter.

¹ Vgl. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz; Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10); Beschluss vom 16.12.2004.

2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen

2.1 Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Ein solides naturwissenschaftliches Grundwissen ermöglicht Schülerinnen und Schülern, ihr erworbenes Wissen in weiterführenden Bildungsgängen fachspezifisch zu vertiefen und in gesellschaftliche Zusammenhänge einzuordnen. Die Entwicklung von vergleichbaren Kompetenzen in den Fächern Chemie, Biologie und Physik erleichtert eine interdisziplinäre Vernetzung.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in der Sekundarstufe I naturwissenschaftliche Kompetenzen im Allgemeinen sowie biologische, chemische und physikalische Kompetenzen im Besonderen.

In den naturwissenschaftlichen Fächern werden die Kompetenzbereiche „Fachwissen anwenden“, „Erkenntnisse gewinnen“, „Kommunizieren“ und „Bewerten“ unterschieden (vgl. Abb.1).

Kompetenzbereiche

Da sich diese Bereiche durchdringen, können die entsprechenden Kompetenzen nur gemeinsam entwickelt werden. Die angestrebte naturwissenschaftliche Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler muss somit durch eine komplexe Entwicklung aller Kompetenzbereiche erfolgen. Kompetenzen in diesen vier Bereichen helfen Schülerinnen und Schülern, die natürliche und kulturelle Welt zu verstehen und zu erklären.



Kompetenzmodell

Abb.1: Kompetenzmodell der Fächer Astronomie, Biologie, Chemie und Physik

Im Folgenden werden die Kompetenzbereiche für das Fach Chemie erläutert und die bis zum Ende des Chemieunterrichts des Schuljahrgangs 10 von Schülerinnen und Schülern zu erwerbende Kompetenzen dargestellt²:

*Kompetenzbereich
Fachwissen
anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit vielfältigen fachlichen Fragestellungen und Inhalten.

Die Breite der Naturwissenschaft Chemie, ihr Wissensstand und ihre Dynamik erfordern für den Chemieunterricht eine Reduzierung auf das Wesentliche und ein exemplarisches Vorgehen. Entsprechend der Erfahrungs- und Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, den regionalen Gegebenheiten sowie dem bestehenden Schulprogramm liegt es in der Verantwortung jeder Lehrkraft, die Inhalte adressatengerecht auszuwählen, zu modifizieren und umzusetzen.

Schülerinnen und Schüler erwerben Wissen und entwickeln Kompetenzen mit der Orientierung auf miteinander vernetzte Basiskonzepte. Diese dienen der Strukturierung sowie der Systembildung und helfen, Grundlagen für das Verständnis von Zusammenhängen zu legen. Neue Phänomene können mithilfe der Basiskonzepte analysiert, geordnet und mit bereits bekannten Sachverhalten verknüpft werden.

Basiskonzepte

Das Basiskonzept **Stoffe und ihre Teilchen** hilft Schülerinnen und Schülern, Stoffe mit deren typischen Eigenschaften zu nennen und zu beschreiben sowie chemische Phänomene sowohl im makroskopischen als auch im mikroskopischen Bereich zu deuten.

Mit dem Basiskonzept **Struktur der Stoffe und ihre Eigenschaften** können Schülerinnen und Schüler, Ordnungsprinzipien für Stoffe begründend beschreiben, Modelle zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene nutzen sowie den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendung der Stoffe erkennen.

Das Basiskonzept **chemische Reaktion** ermöglicht Schülerinnen und Schülern, Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen zu beschreiben, die Umordnung der Teilchen und den Umbau chemischer Bindungen zu erklären und Möglichkeiten der Beeinflussung chemischer Reaktionen aufzuzeigen.

² Vgl. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz; Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10); Beschluss vom 16.12.2004.

Mit dem Basiskonzept **Energie** gelingt es Schülerinnen und Schülern, Veränderungen des Energiegehalts während einer chemischen Reaktion zu beschreiben, energetische Erscheinungen chemischer Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in den Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zu erklären und die Beeinflussung chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren zu beschreiben.

Am Ende des Schuljahrgangs 10 können die Schülerinnen und Schüler

- bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften nennen und beschreiben,
- den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe modellhaft beschreiben,
- den Bau von Atomen mithilfe eines geeigneten Atommodells beschreiben und Bindungsmodelle zum Erklären von Teilchenanordnungen verwenden,
- Ordnungsprinzipien für Stoffe beschreiben und begründen,
- geeignete Modelle zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene nutzen,
- aus den Stoffeigenschaften auf die Verwendungsmöglichkeiten und damit verbunden Vor- und Nachteile schließen,
- Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen beschreiben,
- Stoff- und Energieumwandlung hinsichtlich der Umordnung der Teilchen und des Umbaus der chemischen Bindungen deuten,
- Möglichkeiten der Beeinflussung chemischer Reaktionen beschreiben,
- Stoffumwandlungen energetisch betrachten.

Das Fach Chemie nutzt zum Gewinnen von Erkenntnissen das Beobachten, das Experimentieren sowie das Arbeiten mit Modellen. Dies geschieht vorwiegend durch problemorientierten Unterricht. Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Vermutungen/Hypothesen auf. Sie planen ihre Vorgehensweisen, erschließen sachgerechte Informationen, wenden allgemeine sowie fachspezifische Arbeitstechniken an und ordnen neu erworbenes Wissen in bereits bekanntes ein. Somit wird eine fachliche Basis gebildet, von der aus weitere Kontexte erschlossen werden können.

*Kompetenzbereich
Erkenntnisse
gewinnen*

Am Ende des Schuljahrgangs 10 können die Schülerinnen und Schüler

- Fragestellungen, die durch chemische Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind, erkennen und entwickeln,
- komplexe Beobachtungen nach selbst gewählten Kriterien durchführen und dokumentieren,
- eigenständig Hypothesen finden und komplexe Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten zielgerichtet auswählen oder variieren, durchführen, auswerten und selbstständig protokollieren,
- anhand selbst gewählter Modelle und Medien chemische Fragestellungen beantworten und Schlussfolgerungen ziehen,
- Modelle und Medien kritisch auf ihre Aussagekraft prüfen,
- Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie exemplarisch aufzeigen,
- in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen finden und diese erklären.

*Kompetenzbereich
Kommunizieren*

Das adressatengerechte und sachbezogene Kommunizieren ermöglicht Schülerinnen und Schülern, die Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit im Zusammenhang mit chemischen Sachverhalten. Die Aneignung von Kommunikationsformen fördert erkenntnis- und fachbezogenen Spracherwerb. Der Informationsaustausch mit verschiedenen Gesprächspartnern verlangt mitunter auch ein Übertragen der Alltagssprache in Fachsprache und umgekehrt. Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich fachliche Inhalte, stellen ihre Position dar, reflektieren sie oder korrigieren gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände. Sie nutzen unterschiedliche Informationsquellen und präsentieren die Ergebnisse in geeigneter Form.

Am Ende des Schuljahrgangs 10 können die Schülerinnen und Schüler

- zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Medien recherchieren,
- themenbezogene und aussagekräftige Informationen auswählen,
- die Darstellung in Medien kritisch im fachbezogenen Kontext bewerten,
- chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen und erklären,
- Alltagsvorstellungen mit chemischen Fakten vergleichen und fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren,
- Jahresarbeiten, PowerPoint-Präsentationen, Folien, Handouts u. ä. selbstständig anfertigen,
- **die Bedeutung von Urheberrecht und geistigem Eigentum kennen und berücksichtigen,**
- sachkritische Diskussionen, Foren u. a. durchführen.

Solide Fachkenntnisse helfen Schülerinnen und Schülern, naturwissenschaftliche, technische und gesellschaftliche Entscheidungen zu verstehen und zu bewerten. Durch die Auswahl geeigneter Sachverhalte können sie Vernetzungen der einzelnen Naturwissenschaften im Alltag, in Umwelt und Wissenschaft erkennen. Die gezielte Auswahl von Kontexten ermöglicht es den Lernenden, chemische Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte zu erkennen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven verstehen Schülerinnen und Schüler, dass Problemlösungen von Werteentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen sowie ideologischen Anteil und entscheiden sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Am Ende des Schuljahrgangs 10 können die Schülerinnen und Schüler

- grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten,
- selbstständig aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen diskutieren, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können, diskutieren,
- Fragestellungen, die Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen, erkennen und deren Bezüge aufzeigen, chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge einbinden und Lösungsstrategien entwickeln,
- **Aspekte der Nachhaltigkeit (sozial, ökologisch und ökonomisch) mithilfe digitaler Quellen beurteilen,**
- gesellschaftsrelevante Aussagen betrachten, diskutieren und bewerten, Anwendungsbereiche und Berufsfelder, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind, darstellen.

2.2 Wissensbestände im Fach Chemie

*grundlegende
Wissens-
bestände*

Die in den vier Bereichen beschriebenen Kompetenzen umfassen auch grundlegende Wissensbestände, über welche die Schülerinnen und Schüler flexibel und in verschiedenen Situationen der Lebenswelt (Kontexten) anwendbar verfügen sollen. Diese Wissensbestände werden hier in einer verallgemeinerten Form und nach den Kategorien Kulturwissen, Naturwissen und Sozialwissen geordnet dargestellt. Im Kapitel 3 erfolgt dann die jeweilige Konkretisierung

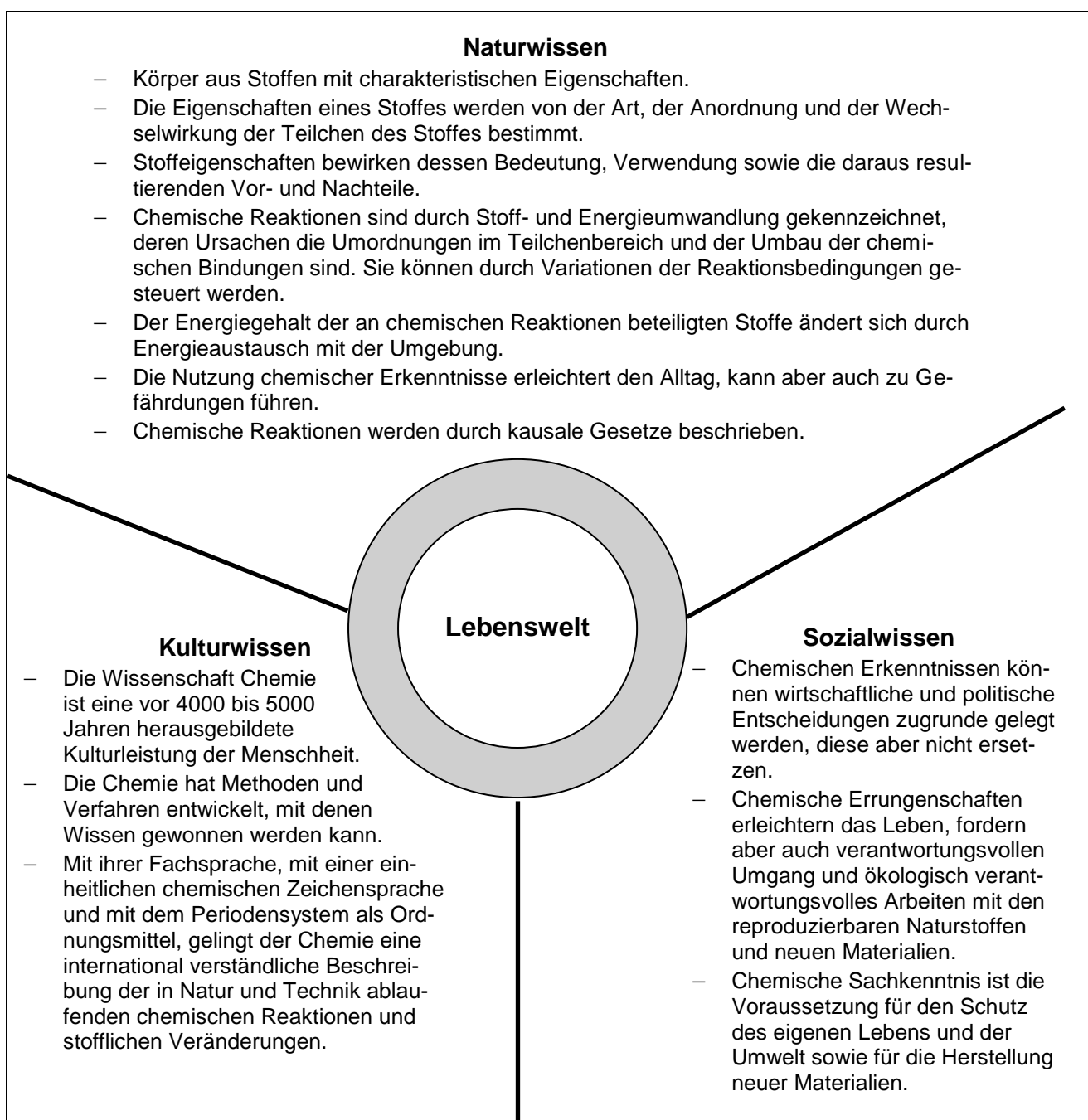


Abb. 2: Wissensbestände im Fach Chemie

3 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen

3.1 Übersicht über die Kompetenzschwerpunkte des Faches Chemie

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte
7/8	<ul style="list-style-type: none">– Chemie als Naturwissenschaft beschreiben– Vielfalt der Metalle und Legierungen untersuchen– Luft als lebensnotwendiges Stoffgemisch charakterisieren und analysieren– Chemischen Prozess der Metallgewinnung darstellen– Wasser als lebensnotwendige Verbindung untersuchen– Säuren, Basen und Salze des Alltags untersuchen und vergleichen
9/10	<ul style="list-style-type: none">– Kohlenstoff und Silicium als bedeutende Stoffe vergleichen*– Erdöl und Erdgas als Stoffgemische zur Bewältigung globaler Energieprobleme und Auslöser territorialer Konflikte charakterisieren*– Derivate der Kohlenwasserstoffe untersuchen und deren nützliche, gesundheits- und klimaschädigende Eigenschaften beurteilen*– Chemisch-technische Prozesse zur Herstellung lebensnotwendiger Stoffe beschreiben– Alltagsbezogene Experimente planen, durchführen und auswerten

* Diese Kompetenzschwerpunkte sind verbindlicher Gegenstand im Schuljahrgang 9.

3.2 Schuljahrgänge 7/8

Kompetenzschwerpunkt: Chemie als Naturwissenschaft beschreiben	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – an ausgewählten Beispielen die historische Entwicklung der Chemie aufzeigen – ausgewählte Arbeitsweisen der Chemie beschreiben – Stoffe aus dem Alltag nennen und beschreiben sowie reine Stoffe von Stoffgemischen unterscheiden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Laborgeräte benennen und beschreiben, Apparaturen richtig aufbauen und handhaben – Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten zu stofflichen Eigenschaften unter Anleitung durchführen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und richtige Handhabung von Laborgeräten beschreiben – chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben, digital veranschaulichen oder erklären – Beobachtungen aus Experimenten in unterschiedlichen Darstellungen wiedergeben und präsentieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Auswirkungen chemischer Erkenntnisse aus historischer, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Sicht benennen und bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Chemie als Naturwissenschaft – ausgewählte Laborgeräte und Chemikalien – ausgewählte Stoffe und Stoffgemische des Alltags 	

Kompetenzschwerpunkt: Vielfalt der Metalle und Legierungen untersuchen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Metalle als Stoffklasse mit charakteristischen Eigenschaften beschreiben – Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung von Metallen erläutern – Anordnung der Teilchen und die zwischen ihnen wirkenden Kräfte mithilfe von Animationen beschreiben – Zusammenhang zwischen Bau der Metalle und ihrer Stellung im Periodensystem der Elemente erklären – Legierungen als besondere Art von Stoffgemischen beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu stofflichen Eigenschaften der Metalle unter Anleitung durchführen und protokollieren – stoffliche Angaben aus Formelsammlungen ermitteln – geeignete Modelle und das Periodensystem der Elemente nutzen, um den Bau der Metalle zu erklären
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Beobachtungen und Erkenntnisse aus Experimenten in unterschiedlichen Darstellungen wiedergeben und präsentieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Metalle und Legierungen für das tägliche Leben bewerten – Notwendigkeit des Korrosionsschutzes und des Recyclings begründen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stoffklasse der Metalle, chemisches Element, Metallbindung – Eigenschaften und Verwendung der Metalle allgemein und an ausgewählten Beispielen – Korrosion und Korrosionsschutz, Recycling – ausgewählte Legierungen – Formelsammlung, Periodensystem der Elemente und chemische Fachsprache als Arbeitsmittel 	

Kompetenzschwerpunkt: Luft als lebensnotwendiges Stoffgemisch charakterisieren und analysieren	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptbestandteile der Luft nennen, deren Eigenschaften beschreiben und Verwendungsmöglichkeiten ableiten – Hauptbestandteile der Luft exemplarisch als Nichtmetalle charakterisieren – Luftschadstoffe benennen und charakterisieren – Atome, Moleküle und Atombindung am Beispiel von Stickstoff und Sauerstoff beschreiben – Symbole und Formeln von Stickstoff und Sauerstoff nennen – Merkmale chemischer Reaktionen am Beispiel der Oxidation erklären – chemische Zeichensprache für Metall- und Nichtmetalloxide anwenden – Formeln, Wort- und Reaktionsgleichungen entwickeln
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – zur Darstellung und zum Nachweis von Sauerstoff selbstständig Experimente nach detaillierter schriftlicher Anleitung durchführen und auswerten – Modelle und Simulationen nutzen, um den Bau der Stoffe zu erklären – Eigenschaften von Sauerstoff und Stickstoff aus Nachschlagewerken (auch digital) ermitteln – Gesetz von der Erhaltung der Masse experimentell auf seinen Wahrheitsgehalt prüfen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben – Hauptbestandteile der Luft grafisch veranschaulichen – Beobachtungsergebnisse aus Experimenten in Texten, Tabellen und Zeichnungen auch digital darstellen und verbalisieren – Auswirkungen von Luftverschmutzung diskutieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – den verantwortlichen Umgang mit dem Lebensraum Luft diskutieren und bewerten – unter Anleitung Simulationen bzw. Animationen zur Entstehung des Ozonlochs nutzen, Erkenntnisse ableiten und diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Zusammensetzung der Luft – Sauerstoff, Stickstoff – chemische Symbole und Formeln – Atome, Moleküle, Atombindung – Oxidation, ausgewählte Metall- und Nichtmetalloxide, Wort- und Reaktionsgleichungen – Gesetz von der Erhaltung der Masse – Luftschadstoffe, Luftverschmutzung 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Luft, Wasser und Boden als natürliche Lebensgrundlage 	

Kompetenzschwerpunkt: Chemische Prozesse der Metallgewinnung darstellen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Gewinnung von Metallen aus Erzen am Beispiel der Seltenen Erden oder Lithium erklären – Arbeitsweisen bei technischen Verfahren erklären und Zusammenhänge zwischen der Stoff- und Energieumwandlung erläutern – für Redoxreaktionen Wort- und Reaktionsgleichungen aufstellen, Teilreaktionen sowie Oxidations- und Reduktionsmittel charakterisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Redoxreaktion am Beispiel experimentell erschließen, Teilreaktionen zuordnen und erklären – Sicherheits- und Umweltaspekte bei technischen Verfahren erklären – Verknüpfungen zwischen gesellschaftlicher Entwicklung und Erkenntnissen der Chemie exemplarisch aufzeigen – geeignete Modelle und Abbildungen und Animationen nutzen, um die technische Metallherstellung zu beschreiben
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen chemischen Reaktionen und technologischen Sachverhalten bei der Gewinnung eines Metalls fachlich korrekt beschreiben und erklären
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – begrenzte Verfügbarkeit von Erzen auf der Erde diskutieren und bewerten – Anwendungsbereiche und Berufsfelder bei der Metallgewinnung, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind, charakterisieren – Lebenszyklen von Handy, Tablet und Co diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion als Sauerstoffübertragung, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel – Metallgewinnung – Bedeutung und Vielfalt von Erzen 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Betriebs- und Arbeitsplatzerkundung, Berufsorientierung, Berufsberatung, Berufsfindung 	

Kompetenzschwerpunkt: Wasser als lebensnotwendige Verbindung untersuchen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – aus den Eigenschaften von Wasser auf seine Verwendung schließen³ – Wasserstoff und Wasser im makroskopischen und mikroskopischen Bereich vergleichen und den Molekülsubstanzen zuordnen – Zerlegung und Bildung von Wasser erläutern – Reaktionen hinsichtlich der Umordnung der Teilchen erklären – Wort- und Reaktionsgleichungen aufstellen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Ursachen und Auswirkungen der Wasserbelastung erkunden und Maßnahmen im Umgang mit der Ressource Wasser ableiten – Wasserstoff experimentell nach detaillierter schriftlicher Anleitung darstellen, nachweisen und das experimentelle Arbeiten protokollieren – Bau von Wasserstoff- und Wassermolekülen mithilfe modellhafter Darstellungen erklären
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Zerlegung, Bildung von Wasser und seiner Verwendung als Energieträger unter Anleitung online recherchieren, diskutieren und präsentieren – experimentelles Arbeiten in angemessener auch in digitaler Form protokollieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Wasserstoff als Energieträger beurteilen – Bedeutung des Wassers diskutieren und Schlussfolgerungen für den nachhaltigen Umgang mit Wasser ableiten und bewerten – Simulationen bzw. Animationen gezielt zur Untersuchung des Wasserkreislaufs nutzen, Erkenntnisse ableiten und diese präsentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Wasser als Ressource und seine Bedeutung als Energieträger – Wasserstoff, virtuelles Wasser – Bildung, Zerlegung von Wasser, polare Atombindung 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Luft, Wasser, Boden als natürliche Lebensgrundlage 	

³ Wasserkreislauf und Wasseraufbereitung werden im Sachunterricht der Grundschule eingeführt.

Kompetenzschwerpunkt: Säuren, Basen und Salze des Alltags untersuchen und vergleichen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – anhand eines Vertreters der jeweiligen Stoffklasse Zusammenhänge zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung erläutern – Bildung von Ionen als Elektronenaufnahme und -abgabe beschreiben und Ionenbindung erklären – Zuordnung von Stoffen zu den Stoffklassen Säuren, Basen, Salze begründen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – saure, basische und neutrale Lösungen aus Haushalt und Industrie experimentell unterscheiden – selbstständig nach detaillierter Anleitung den Nachweis für Wasserstoff-, Hydroxid- und Chlorid-Ionen und die Darstellung einer sauren und basischen Lösung planen, durchführen, auswerten und protokollieren – experimentelle Untersuchungen zur Überprüfung von Fragestellungen zur Neutralisation unter Anleitung planen, durchführen, auswerten und protokollieren – Messwerte auch digital erfassen, speichern, auswerten sowie grafisch darstellen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Vertreter der drei Stoffklassen benennen, ihre Formeln aufstellen und mithilfe der Formelsammlung überprüfen
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendungsmöglichkeiten von Säuren, Basen und Salzen im Haushalt diskutieren und bewerten – in digitalen Umgebungen Auswirkungen des sauren Regens recherchieren und bezüglich der Umweltproblematik beurteilen – Gegenmaßnahmen wie Neutralisation und Reduzierung der Luftverschmutzung bewerten – historische und regionale Bezüge bei der Gewinnung, Verarbeitung und Nutzung von Salzen beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Säure, saure Lösung, Base, basische/alkalische Lösung, neutrale Lösung – Salz, Salzlösung – Darstellungsmöglichkeiten eines Vertreters jeder Stoffklasse – Bildung von Ionen, Ionenbindung, Nachweis von Wasserstoff-, Hydroxid- und Chlorid-Ionen – Indikatoren, pH-Wert, Neutralisation, saurer Regen 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Luft, Wasser, Boden als natürliche Lebensgrundlage 	

3.3 Schuljahrgänge 9/10

Kompetenzschwerpunkt: Kohlenstoff und Silicium als bedeutende Stoffe vergleichen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen, Eigenschaften, Verwendung von Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid nennen und vergleichen – Löseverhalten von Kohlenstoffdioxid in Wort- und Reaktionsgleichung darstellen und die Beeinflussbarkeit des Löseverhaltens erklären – Kohlenstoffdioxid als ein Treibhausgas charakterisieren und Animationen bzw. Simulationen gezielt auf den Treibhauseffekt anwenden – Kohlenstoffdioxidkreislauf beschreiben – Bau der Kohlenstoffmodifikationen anhand von Modellen und Abbildungen beschreiben – Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Modifikationen des Kohlenstoffs aufzeigen – Verwendung von Silicium erklären – Glas als unverzichtbaren Werkstoff charakterisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten zur Kohlenstoffdioxiddarstellung planen und entsprechende Versuchsanordnungen entwickeln – Kohlenstoffdioxid- und Carbonatnachweis planen, selbstständig durchführen, auswerten und protokollieren – Eigenschaften der Kohlenstoffmodifikationen mithilfe von Atommodellen und des Periodensystems der Elemente begründen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Ursachen und Folgen des Treibhauseffekts in Medien recherchieren, diskutieren, dokumentieren und in geeigneter Form präsentieren fachlich korrekt und folgerichtig zum Kohlenstoffdioxidkreislauf und zum Treibhauseffekt argumentieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Kohlenstoffverbindungen unter ökologischen Aspekten bewerten und Schlussfolgerungen für eigenes Handeln ableiten – Aussagen zum Treibhauseffekt beurteilen – chemische Erkenntnisse mit gesellschaftlich-aktuellen Entwicklungen am Beispiel des Siliciums verknüpfen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Kohlenstoff, Kohlenstoffoxide, Carbonate (Kalk, Wasserhärte), umkehrbare chemische Reaktion – Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Carbonat – Kohlenstoffdioxidkreislauf, Treibhauseffekt – Silicium, Glas – Bedeutung von Silicium für die Informationstechnik 	

Kompetenzschwerpunkt: Erdöl und Erdgas als Stoffgemische zur Bewältigung globaler Energieprobleme und Auslöser territorialer Konflikte charakterisieren	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – organische Stoffe von anorganischen Stoffen unterscheiden und charakterisieren – Entstehung, Förderung und Transport von Erdöl und Erdgas beschreiben – Stoffgemisch Erdöl und seine Bestandteile unterscheiden – fraktionierte Destillation beschreiben – aus den Eigenschaften einiger Erdölprodukte auf deren Verwendungsmöglichkeiten schließen – aus Teilchenanordnungen und Teilchenverknüpfung die Vielfalt organischer Stoffe ableiten – Kohlenwasserstoffe hinsichtlich ihrer Strukturmerkmale charakterisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Veränderung der Stoffeigenschaften am Beispiel ausgewählter Vertreter der homologen Reihe der Alkane modellhaft aufzeigen und experimentell überprüfen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – aus Quellen Preise, Fördermengen und Verbrauch von Erdöl recherchieren, Erdöl als Wirtschaftsfaktor charakterisieren und Ergebnisse in geeigneter Form fachlich korrekt dokumentieren und präsentieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – wirtschaftliche und politische Ursachen von Ressourcenknappheit und deren Folgen bewerten – Energiebereitstellung durch Erdöl und Erdgas unter ökologischen, ökonomischen und gesellschaftsrelevanten Gesichtspunkten im Kontext der Energiewende bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – organische Chemie – Erdöl, Erdgas (Entstehung, Vorkommen, Förderung, Transport, Wirtschaftsfaktor) – Destillation, Kohlenwasserstoffe (Nutzung als Energieträger) – Erdöl, Erdgas als Stoffgemische (Methan, Ethan, Ethen, Ethin, homologe Reihe) 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – nachhaltig mit Ressourcen umgehen 	

Kompetenzschwerpunkt: Derivate der Kohlenwasserstoffe untersuchen und deren nützliche, gesundheits- und klimaschädigende Eigenschaften beurteilen	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendung von Halogenkohlenwasserstoffen und ihre Wirkung auf die Schadstoffbelastung der Luft und auf die Ozonschicht beschreiben – Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendungen von Ethanol bzw. Ethansäure aufzeigen – Gewinnung mithilfe eines Biokatalysators exemplarisch beschreiben – Stoffklassen der Alkanole und der Alkansäuren definieren – Ethanol und Ethansäure aufgrund ihrer funktionellen Gruppen den entsprechenden Stoffklassen zuordnen – einige natürliche und künstliche makromolekulare Stoffe benennen und ihre Zusammensetzung beschreiben – Kunststoffe nach ihren Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten einteilen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Untersuchung der Eigenschaften von Ethanol, Ethansäure und ausgewählten Kunststoffen planen, durchführen und auch digital protokollieren – mithilfe von Bindungsmodellen Stoffeigenschaften, Teilchenanordnungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen interpretieren
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Informationen über Auswirkungen von Halogenkohlenwasserstoffen auf die Ozonschicht auch mithilfe digitaler Medien recherchieren, auswählen und dokumentieren – Wirkungen des Alkoholkonsums auf den menschlichen Körper diskutieren, Schlussfolgerungen ableiten und Alkoholmissbrauch als gesellschaftliches Problem diskutieren
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – am Beispiel der Ozonschicht chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge einbinden und Lösungsstrategien beurteilen – Alkohol als Droge, als wichtigen Baustein für die Synthese chemischer Produkte sowie als alternativen Treibstoff charakterisieren und werten – Alkoholwerbung hinterfragen und eigene Schlussfolgerungen ableiten – Vor- und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen und Möglichkeiten des Kunststoffrecyclings diskutieren und werten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Halogenkohlenwasserstoffe (FCKW), Ozon – Alkanol, Alkansäure, Ethanol, Ethansäure, Biokatalysator, funktionelle Gruppe – natürliche und künstliche Makromoleküle – ausgewählte Kunststoffe – Kunststoffrecycling 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Gesund und leistungsfähig ein Leben lang – Lebensgestaltung ohne Sucht und Drogen 	

Kompetenzschwerpunkt: Chemisch-technische Prozesse zur Herstellung lebensnotwendiger Stoffe beschreiben	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhalt und Anordnung der Teilchen in Nichtmetallen und Nichtmetallverbindungen erklären – Bau des Stickstoffatoms oder des Schwefelatoms beschreiben – Teilchenmodelle zum Begründen von Stoffeigenschaften nutzen – aus Stoffeigenschaften von Stickstoff oder Schwefel Verwendungsmöglichkeiten ableiten – großtechnische Gewinnung einer Grundchemikalie entweder Ammoniak/ Salpetersäure oder Schwefelsäure erklären – Arbeitsweisen bei technischen Verfahren erklären und Zusammenhänge zwischen Stoff- und Energieumwandlung erläutern – Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren beschreiben – Beispiele für Stoffkreisläufe in der Natur oder in der Technik beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – am Beispiel des Einsatzes von Düngemitteln oder Baustoffen Zusammenhänge zwischen gesellschaftlicher Entwicklung und chemischen Erkenntnissen aufzeigen sowie Nutzen und Folgen für den Menschen aufzeigen – Diagramme und Daten nutzen, um wirtschaftliche Reaktionsbedingungen abzuleiten – Modelle und Simulationen zur Erläuterung des großtechnischen Prozesses nutzen – anhand eines großtechnischen Verfahrens die Verbindung zwischen Ökonomie, Ökologie und chemischem Wissen aufzeigen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Sachverhalte bei der Gewinnung einer Grundchemikalie fachlich korrekt erklären – die Leistungen von z. B. Haber, Bosch, Mittasch und Ostwald erkunden – einen der großtechnischen Prozesse mithilfe von Medien beschreiben
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung des Einsatzes von Düngemitteln zur Überwindung von Hungersnöten diskutieren und die Leistungen von Liebig als „Reformator der Welternährung“ bewerten – Interessen der chemischen Industrie und der Landwirtschaft mithilfe aktueller digitaler Quellen einschätzen und bewerten – Anwendungsbereiche und Berufsfelder der Chemie darstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stickstoff, Stickstoffkreislauf, Düngemittel – Ammoniak, dessen Verbindungen, Ammoniaksynthese Salpetersäure: Ostwald-Verfahren, Nitrate oder – Schwefel, Schwefeloxide, schweflige Säure, Schwefelsäure, Kontaktverfahren, Sulfate, Calciumsulfat als Baustoff 	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
<ul style="list-style-type: none"> – Arme Welt – reiche Welt – Eine Welt 	

Kompetenzschwerpunkt: Alltagsbezogene Experimente planen, durchführen und auswerten	
Fachwissen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Stoffklassen als Ordnungsprinzipien beschreiben und begründen – Bau und Bindungsverhältnisse von Stoffen ausgewählter Stoffklassen erläutern – Merkmale chemischer Reaktionen im makroskopischen und im mikroskopischen Bereich beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Untersuchungen unter Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen und protokollieren – Experimente zur Überprüfung von Vermutungen selbstständig planen, durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Arbeit in angemessener Form protokollieren und auswerten – Experimente planen, durchführen, reflektieren und fachlich korrekt präsentieren – Messwerte digital erfassen, speichern, auswerten sowie grafisch darstellen
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung und Verantwortung der Chemie, z. B. im Haushalt, in der Pharmazie, in der Medizin, in der Landwirtschaft, in der Computertechnik diskutieren und beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stoffe makroskopisch und mikroskopisch – chemische Reaktionen im stofflichen, teilchenmäßigen und energetischen Bereich und deren Anwendungsbereiche, Katalysatoren – Praktikum zur Salzbildung, Ionennachweise, Redoxreaktion, vollständige und unvollständige Oxidation, Veresterung 	